DAV
Deutscher Alpenverein

um 1900

2012





Klimawandel im Alpenraum

Auswirkungen und Herausforderungen

alpenverein.de

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com





Das DAV-Projekt „Klimafreundlicher Bergsport“ zielt darauf ab, Mitglieder, Bergsportler und Bergsportlerinnen sowie die breite Öffentlichkeit für den Klimaschutz zu sensibilisieren und ihren CO_2-Fußabdruck durch wirkungsvolle Maßnahmen zu verkleinern.

In verschiedenen Medien sowie auf Tagungen und Diskussionsveranstaltungen werden die Folgen des Klimawandels im Alpenraum aufgezeigt und dargestellt, welchen Beitrag jeder Einzelne zum Klimaschutz leisten kann. Die An- und Abreise ins Gebirge spielt dabei eine wesentliche Rolle. Ein Online-Bereich hält Tipps und Hinweise zum Thema Bergsport und Mobilität bereit. Ausgewiesene ÖPNV-Touren sowie eine verbesserte Anreiseplanung im Tourenportal alpenvereinaktiv.com sollen zur umweltfreundlichen Anfahrt motivieren.

Mit diesem Projekt wird Klimaschutz künftig stärker in den Aktivitäten des DAV verankert sein. Dies betrifft den Ausbildungsbereich ebenso wie die Sektionen. Auch die Bundesgeschäftsstelle hat sich dem Thema angenommen und schafft beispielsweise durch eine CO_2-Bilanz die Basis für zielgerichtete Klimaschutzmaßnahmen.



gefördert durch
Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Im Rahmen der Bayerischen Klima-Allianz fördert das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz dieses Vorhaben.

Darüber hinaus wird das Projekt vom DAV-Partner Globetrotter Ausrüstung im Rahmen der DAV-GlobetrotterCard finanziell bezuschusst.

Globetrotter

Träume leben.

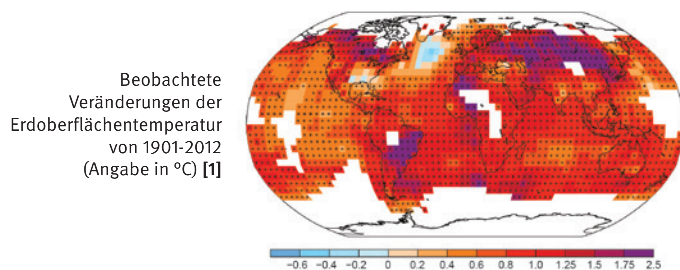
Gemeinsam mit seinen Partnern DAV Summit Club und Globetrotter Ausrüstung hat der DAV einen Klimafonds eingerichtet. Damit werden entsprechende Mittel gebündelt, die u.a. klimagerechte Sanierungen an Hütten mitfinanzieren.



Das Klima ändert sich bereits – mit erheblichen Auswirkungen

Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur

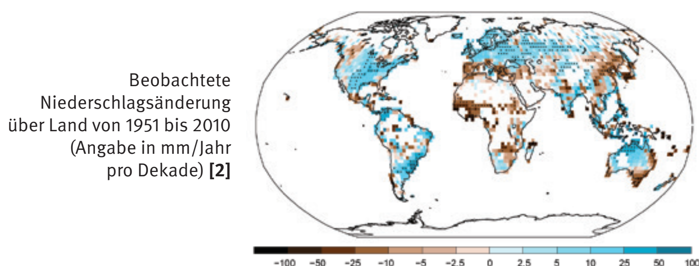
In den letzten 100 Jahren ist die durchschnittliche globale Oberflächentemperatur um ca. 0,8 °C angestiegen. Bis zum Ende des Jahrhunderts ist eine weitere Temperaturerhöhung zwischen 0,3 und 4,8 °C prognostiziert. Der aktuelle Trend bestätigt dies. Elf der wärmsten Jahre seit Beginn der Wetteraufzeichnungen fanden in den letzten zwölf Jahren statt. Die stärkste Erwärmung erfahren die niederen Breiten, Zentralasien und Nordamerika. Dabei nehmen heiße Temperaturextreme zu und Hitzewellen wie im Sommer 2003 treten häufiger und länger auf. Die Konsequenz: vermehrt Ernteausfall, Waldbrände und Hitzetote. Dennoch wird es auch weiterhin vereinzelt kalte Winterextreme geben, denn das Klimasystem unterliegt nach wie vor gewissen Schwankungen.



Beobachtete Veränderungen der Erdoberflächentemperatur von 1901-2012 (Angabe in °C) **[1]**

Niederschlagsveränderung räumlich unterschiedlich

Im Zuge des Klimawandels kommt es auch zu starken Niederschlagsveränderungen hinsichtlich Menge, Intensität, Häufigkeit und Art. Die folgende Grafik zeigt die bisherige Niederschlagsveränderung zwischen 1951 und 2010. Eine Aussage über zukünftige Veränderungen ist mit großen Unsicherheiten und regionalen Unterschieden verbunden. In den nördlichen Breiten, beispielsweise, bleibt die Gesamtniederschlagsmenge vermutlich zwar gleich, Niederschläge konzentrieren sich jedoch in häufigeren und intensiveren Extremereignissen. Außerdem fällt Niederschlag im Winter vermehrt als Regen. In Monsun-Regionen ist mit einer Verlängerung der Monsun-Zeit sowie Zunahme von Niederschlägen zu rechnen.



Beobachtete Niederschlagsänderung über Land von 1951 bis 2010 (Angabe in mm/Jahr pro Dekade) **[2]**

Zunahme von Naturgefahren

Diese Veränderungen beeinträchtigen die Dienstleistungen der Natur und gefährden unsere Infrastruktur. Das Abschmelzen der polaren Eisschilde und die thermische Ausdehnung des Wassers führen zum Meeresspiegelanstieg. Höhere Sturmfluten in Küstenregionen sind die Folge. Die Versauerung der Ozeane – bedingt durch eine starke CO_2-Konzentation – gefährdet die marine Flora und Fauna. Permafrostböden drohen aufzutauen und große Mengen des klimawirksamen Methans freizusetzen. Durch die Gletscherschmelze schwinden regionale Trinkwasservorräte. Und die Verschiebung von Klimazonen hat u.a. sich ausbreitende Dürreregionen zur Folge. Außerdem erhöhen Extremniederschläge die Erosions- und Hochwassergefahr.



Der Klimawandel steht nicht bevor, er findet bereits statt. Laut Weltklimarat IPCC kam es gerade in den letzten 50 Jahren zu deutlichen Veränderungen. Steigende Temperaturen, Rückgang der polaren Eismassen sowie der Gletscher im Inland lassen die Auswirkungen des Klimawandels deutlich werden. Auch Niederschlagsveränderungen und zunehmende Extremwetterereignisse haben schon heute regional sehr unterschiedliche, negative Auswirkungen auf Ökosysteme und Menschen. Grund dafür ist die steigende Konzentration von Treibhausgasen, die maßgeblich menschengemacht ist.

Fakten

- **Von 2002 bis 2011 ist etwa sechsmal so viel Grönlandeis geschmolzen wie in den zehn Jahren davor.**



- **Die weltweite Ausdehnung sehr trockener Landoberflächen hat sich seit 1970 mehr als verdoppelt (v.a. in Eurasien, nördl. Afrika, nördl. Nordamerika).**



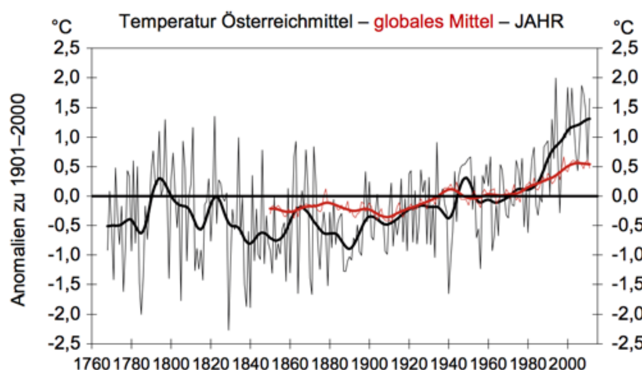
- **Seit 1980 hat sich die Zahl der Extremwetterereignisse auf der Erde beinahe verdreifacht.**



Der Klimawandel trifft den Alpenraum besonders stark

Temperaturentwicklung in den Alpen

Im Alpenraum wirkt sich der Klimawandel deutlich stärker aus als im globalen Mittel. In den Ostalpen stieg die Temperatur in den letzten 100 Jahren um knapp 2 °C an, global waren es nur ca. 0,8 °C. Auch die Prognosen für die kommenden 50 Jahre sagen für die Alpen eine deutlich höhere Erwärmung voraus. Sie gehen von weiteren +1,4 °C bis 2050 und +3 bis +5 °C bis Ende des Jahrhunderts aus.

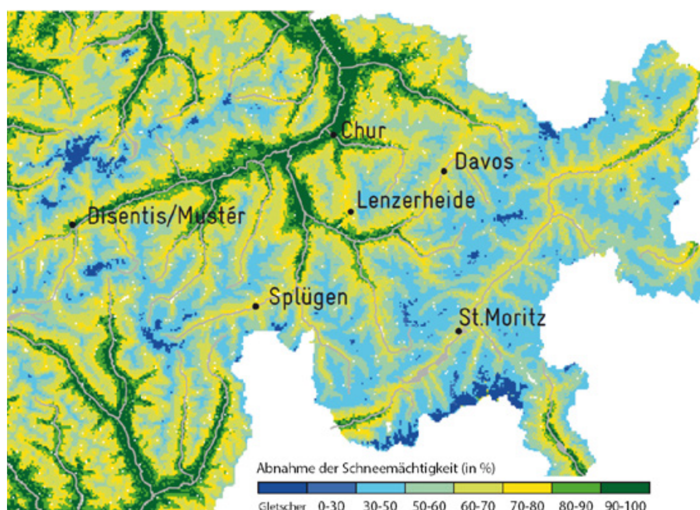


Temperaturanstieg auf globaler Ebene (rote Linie) und in den Ostalpen (schwarze Linie) **[3]**

Niederschlag und Schnee in den Alpen

Die Niederschlagsverteilung in den Alpen ist räumlich sehr unterschiedlich und Vorhersagen auf kleinem Maßstab somit mit großen Unsicherheiten behaftet. Vorsichtige Prognosen der Niederschlagsverteilung deuten für Mitte bis Ende dieses Jahrhunderts auf eine leichte Zunahme der Niederschläge im Winterhalbjahr – vermehrt in Form von Regen – und eine Abnahme in den Sommermonaten hin.

Besonders betroffen ist die Schneedecke: Bis Ende des Jahrhunderts könnte die Schneefallgrenze um 400 bis 800 m ansteigen. Auf 1.800 m bedeutet das eine Verkürzung der Schneedeckendauer um sechs bis neun Wochen. In Tallagen würde die Schneemächtigkeit um mehr als 90 % abnehmen, in mittleren Höhenlagen bis 2.500 m um 80 % und in hohen Lagen um 30 % im Vergleich zur Periode 1999 - 2012. **[4]**



Prognostizierte Veränderung der Mächtigkeit der Schneedecke bis 2085 im Vergleich zu 1999 - 2012 (hier am Beispiel von Graubünden, Schweiz) **[5]**

Gletscherrückgang und tauender Permafrost – veränderte Tatsachen für Bergsportler und Bergsportlerinnen

Gletscher sind das Fieberthermometer der Alpen. Und dieser Wert ist eindeutig: Seit den 1990er Jahren befinden sich mehr als 80 % der Gletscher der Ostalpen auf dem Rückzug, seit 2010 sind es 100 %. In den Ostalpen (z.B. Ötztaler Alpen) werden bei dem heutigen Trend in 30 - 40 Jahren die meisten Gletscher verschwunden sein. Für einige Alpenvereinshütten bedeutet dieser Rückgang und das Ausapern der Schneefelder den Verlust der Wasserquelle. (siehe Seite 8 - 9)

Aber nicht nur Gletschereis dient als Klimazeiger, sondern auch der Permafrost. Darunter versteht man Böden, Felswände oder Schutthalden, welche dauerhaft gefroren sind. In den Alpen ist dies in Nordhängen schon oberhalb von 2.400 m, in Südhängen erst oberhalb von 2.900 m der Fall. Je kälter das Gemisch aus Gestein und Eis in Moränen oder Schutthalden, desto stabiler sind diese. Leichte Erwärmungen reichen jedoch aus, um Hänge zu destabilisieren. Seit 1850 ist die Untergrenze von Permafrost um rund 150 m angestiegen. Die Folge: vermehrte Steinschlagaktivität, größere Hangbewegungen und Bergstürze. Für Bergsteiger und Bergsteigerinnen wird eine große Anzahl klassischer Hoch- und Eistouren aus dem Tourenrepertoire verloren gehen. (siehe Seite 12 - 13)



Im Hochgebirge lassen sich klimatische Veränderungen noch viel deutlicher feststellen. So sind die Alpen als ein äußerst sensibles Ökosystem vom Klimawandel besonders betroffen. Veränderungen von Lufttemperatur und Niederschlagsmengen wirken sich durch die großen Höhenunterschiede noch stärker aus als in den Tiefebenen. Die temperaturbedingte Verlagerung der Höhenstufen nach oben oder die Gletscherschmelze sind jetzt schon Anzeichen für einen Klimawandel in den Alpen. Aber nicht nur die alpinen Ökosysteme sind vom Klimawandel betroffen. Es entstehen auch neue Gefahren für Bergsportlerinnen und Bergsportler, alpine Infrastruktur sowie Siedlungsräume.

Fakten

- Seit 1850 haben die Alpengletscher über 60 % ihres Volumens verloren.



- Bis Ende des Jahrhunderts wird die Schneedeckendauer auf 1.800 m um sechs bis neun Wochen kürzer sein als heute.



- Ein Beispiel für einen Bergsturz in der Permafrost-Zone: Mehr als 1,5 Millionen Kubikmeter Fels wurden im Juni 2012 in der Nordwestwand des Piz Cengalo im Bergell (Graubünden, Schweiz) mobilisiert. Dies entspricht in etwa 4.000 Einfamilienhäusern.





Rückgang der Pasterze am Großglockner

Die Hochalpine Infrastruktur ist zunehmend betroffen

Hochwildehaus – statisch instabil durch tauenden Permafrost
Das Hochwildehaus wurde 1937 auf 2.883 m auf Moränenmaterial erbaut. Der Hüttenstandort war zu dieser Zeit durch dauerhaft gefrorenen Boden stabil. In den letzten Jahren zeigten sich durch die Setzung des Fundaments am Gebäude vermehrt Risse und Ausbauchungen der Fassade. 2012 bescheinigte ein Fachgutachten die mangelhafte Standsicherheit. Mit einer Sofortmaßnahme, bei der die Fassade provisorisch stabilisiert wurde (siehe Bild ganz rechts), konnte die Schließung der Hütte abgewendet werden. Dauerhaft kann der alpine Stützpunkt nur mit einem Ersatzbau auf felsigem Grund erhalten werden. Noch sind die statischen Probleme des Hochwildehauses ein Einzelfall, das Thema nimmt jedoch an Bedeutung zu.

Murenschaden am Wirtschaftsweg zur Falkenhütte
Nicht jeder Elementarschaden, der an der alpinen Infrastruktur entsteht, ist eindeutig dem Klimawandel zuzuordnen. Dass durch die Erderwärmung auch Starkregen in mittleren Breiten zugenommen haben, ist jedoch belegt. Murengänge im Gebirge sind eine Folge davon. Bei einem Unwetter im Sommer 2015 wurde der Wirtschaftsweg zur Falkenhütte (1.848 m) auf ca. 40 m Breite verschüttet (siehe Bild rechts). Der Weg konnte schnell mit großen Baumaschinen ausgegraben werden, doch der nächste Murenschaden ist nur eine Frage der Zeit.







Tiefgründige Massenbewegung am Marzellkamm
Schon in den 1920er Jahren führte von der Martin-Busch-Hütte (2.501 m) ein hochalpiner Steig auf dem Marzellkamm zum Similaun (3.606 m). Seit 15 Jahren werden dort Bewegungen von teilweise über 50 cm pro Jahr im Hang festgestellt (siehe Bild oben), die inzwischen auch den Steig betreffen. Als Grund wird der sich zurückziehende Gletscher vermutet, der den Hang früher mit seiner Masse stabilisiert hat. Heute sind überall bedrohliche Risse im Grashang zu sehen. Auf Empfehlung von Geologen wurde der Weg deshalb 2012 gesperrt. Für den Sommer sind Sperrungen relativ einfach mit Schildern zu kommunizieren. Doch der Hang ist auch eine erhebliche Gefahr für Skitourengeher und Skitourengeherinnen, da sich jederzeit ein Hangrutsch ereignen kann.

Meistens sind es plötzlich eintretende Ereignisse wie Lawinen, Felsstürze, Hochwasser oder Muren, die Bauwerke zerstören. Doch auch ein schleichender, wenig sichtbarer Prozess wie der Permafrostrückgang kann einen Totalschaden an alpiner Infrastruktur verursachen.

Gerade im Hochgebirge bedeuten diese Schäden überdurchschnittliche Sanierungskosten. Für den DAV stellt sich die Frage, wie er mit dieser Veränderung umgeht. Kann und will er dauerhaft seine gesamte Infrastruktur gegen die Auswirkungen des Klimawandels verteidigen? Und wenn ja, zu welchem Preis?

Neben derartigen baulichen Fragen haben hochalpine Hütten aufgrund des Gletscherrückgangs sowie langer sommerlicher Trockenphasen mit akutem Wassermangel zu kämpfen.

Finanzierung zum Erhalt der Bergwege

Der DAV investiert jedes Jahr ca. 1 Mio. Euro in den Erhalt alpiner Wege. Ein Drittel davon kommt aus öffentlichen Förderprogrammen.

Seit vielen Jahren ist auch die Versicherungskammer Bayern ein zuverlässiger Sponsor des DAV und unterstützt den alpinen Wegeunterhalt in Bayern.

Partner im Bereich Hütten, Wege und Naturschutz





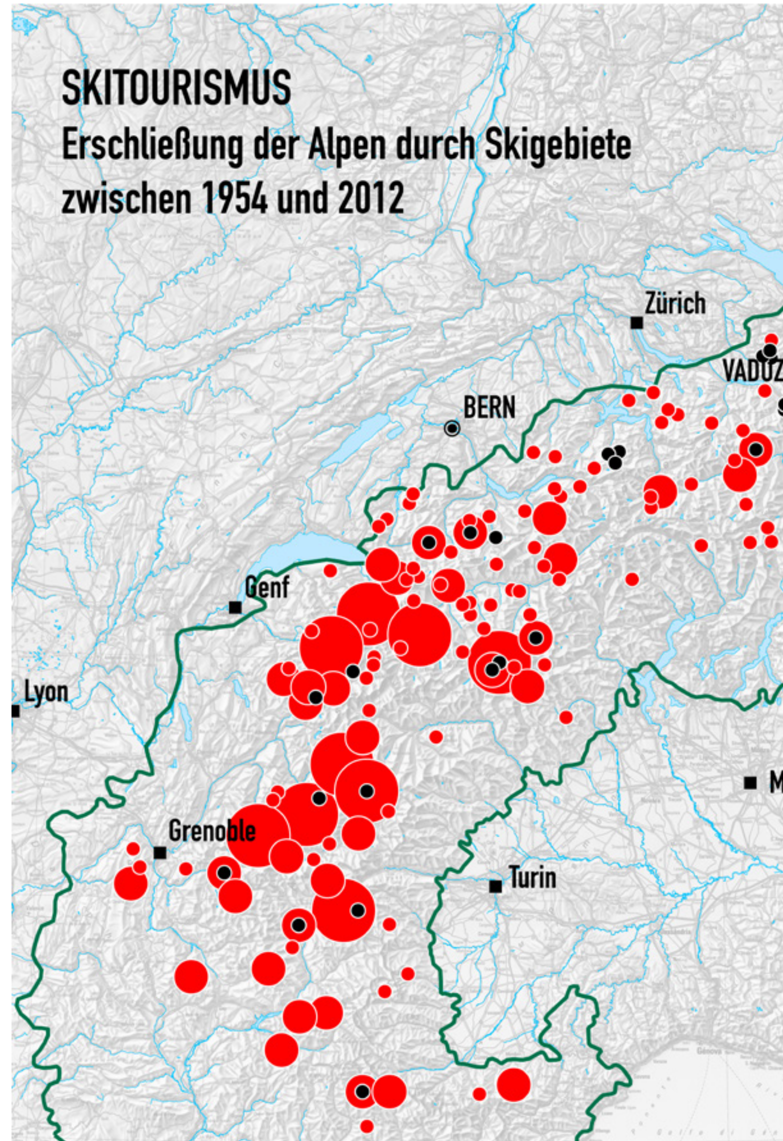
Der DAV-Klimafonds

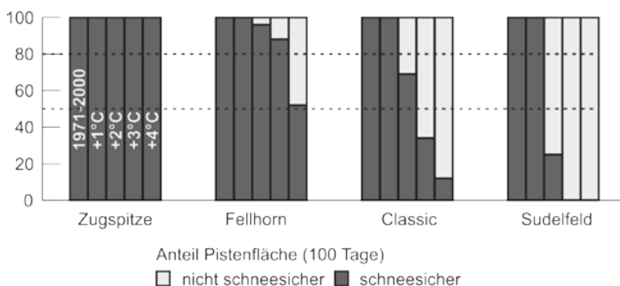


Gemeinsam mit seinen Partnern DAV Summit Club und Globetrotter Ausrüstung hat der DAV einen Klimafonds eingerichtet. Die Kooperation hat dem Fonds bereits über 100.000 Euro eingebracht, die zweckgebunden für Klimaschutzmaßnahmen investiert wurden. Darunter fielen bislang energetische Sanierungen auf der Neuen Prager Hütte, dem Rotwandhaus sowie der Bochumer Hütte.

Alpentourismus – einfach weiter wie bisher?

Trotz Beschneiung kaum Schneesicherheit in Zukunft
Aktuell sind im bayerischen Alpenraum bei intensiver künstlicher Beschneiung noch 90 % der Skigebiete schneesicher. Bei einer Erwärmung von +1,5 °C bis Mitte des Jahrhunderts sind trotz intensiver Beschneiung bereits 50 % aller Skigebiete nicht mehr schneesicher. Ganz konkret bedeutet das für die Skigebiete in Bayern: In niedrigen (z.B. Sudelfeld) und mittleren Lagen (z.B. Garmisch Classic) könnten Mitte des Jahrhunderts nur noch 1/3 bis 1/4 der Pistenflächen schneesicher sein. Einzig auf der Zugspitze und am Fellhorn wären noch 80 - 100 % der Pisten schneesicher (siehe Grafik unten).
Der Skitourismus hat aber in den Alpen einen hohen Stellenwert: Gab es 1954 im Alpenraum gerade einmal 105 Skigebiete mit insgesamt 570 Pistenkilometern, so waren es 2012 rund 600 mit 20.000 Pistenkilometern (große Grafik).
Und auch heute geht der Ausbau weiter. Stagnierende Skifahrerzahlen und unsichere Schneeprognosen bringen die Gebiete in einen Konkurrenzkampf um die meisten Pistenkilometer, die umfassendste Beschneiung und damit die längste Skisaison. Große Speicherteiche, umfangreiche Beschneiungsanlagen und Skigebietsfusionen sind die Folge. Der Verlierer bei diesem Wettstreit: die Natur. Technisch ungenutzte Gebiete sind in Gefahr von Seilbahnen erschlossen zu werden.
Nach wie vor hängen viele Tourismusorte im Alpenraum einzig von der Wintersaison ab. Die Konzentration von mehr als 80 % aller Übernachtungen auf vier Monate im Jahr ist keine Seltenheit. Auf mittel- und langfristige Sicht wird ein Umdenken unausweichlich sein, um die unerschlossenen Rückzugsräume in den Alpen auch weiterhin zu erhalten.





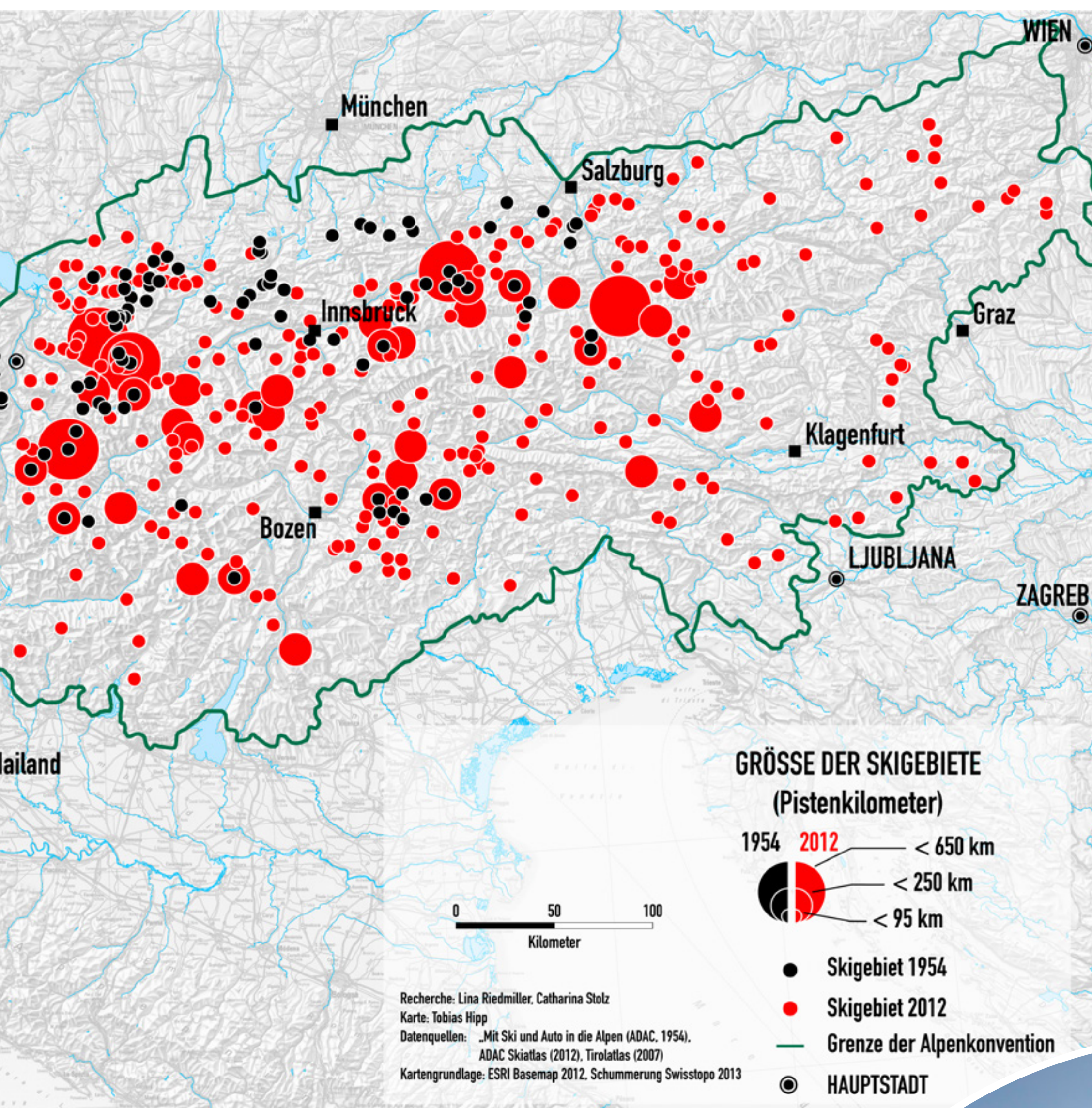
Anteil der trotz Beschneiung schneesicheren Pistenfläche in der Referenzperiode (1971 - 2000) und bei Erwärmung. Hier am Beispiel von zwei hoch gelegenen Skigebieten (Zugspitze und Fellhorn) sowie Skigebieten in mittleren (Garmisch Classic) und niedrigen Höhenlagen (Bayrischzell, Sudelfeld) **[6]**





Der Klimawandel verändert nicht nur das Landschaftsbild, den Wasserhaushalt und die Ökologie der Alpen, sondern wird auch altgewohnten Wirtschafts- und Bevölkerungsstrukturen zunehmend neue Rahmenbedingungen setzen. Vor allem der Skitourismus steht vor einer grundlegenden Entscheidung: Können wir einfach so weiter machen wie bisher?

Messungen im Alpenraum bestätigen, dass es in den vergangenen Jahrzehnten Anzeichen für verkürzte Skisaisonen und geringere Schneemächtigkeiten gibt. Auch die vorsichtigen Zukunftsprognosen der natürlichen Schneedecke sehen nicht viel besser aus (siehe Seite 6-7).



Bergsteigerdörfer – wo weniger gleichzeitig mehr ist

Mit der Initiative „Bergsteigerdörfer“ unternehmen die Alpenvereine den Versuch eine alternative Tourismusentwicklung im Alpenraum aktiv mit anzustoßen. Eine Entwicklung, die ohne technische Erschließungsmaßnahmen auskommt und keine Erlebnisinstallationen am Berg braucht. Eine Entwicklung, bei der die naturbelassene alpine Landschaft ganz ohne „Geschmacksverstärker“ das wichtigste Kapital ist und bei der der Berg noch „ehrlich“ bestiegen werden soll.

Der ÖAV hat bereits 20 Gemeinden in einem Netzwerk vereint, die genau diese Strategie verfolgen. Im September 2015 hat der DAV das erste deutsche Bergsteigerdorf gekürt: die Gemeinde Ramsau bei Berchtesgaden am Fuße des Watzmanns.

Aktuelle Informationen über das Projekt unter:

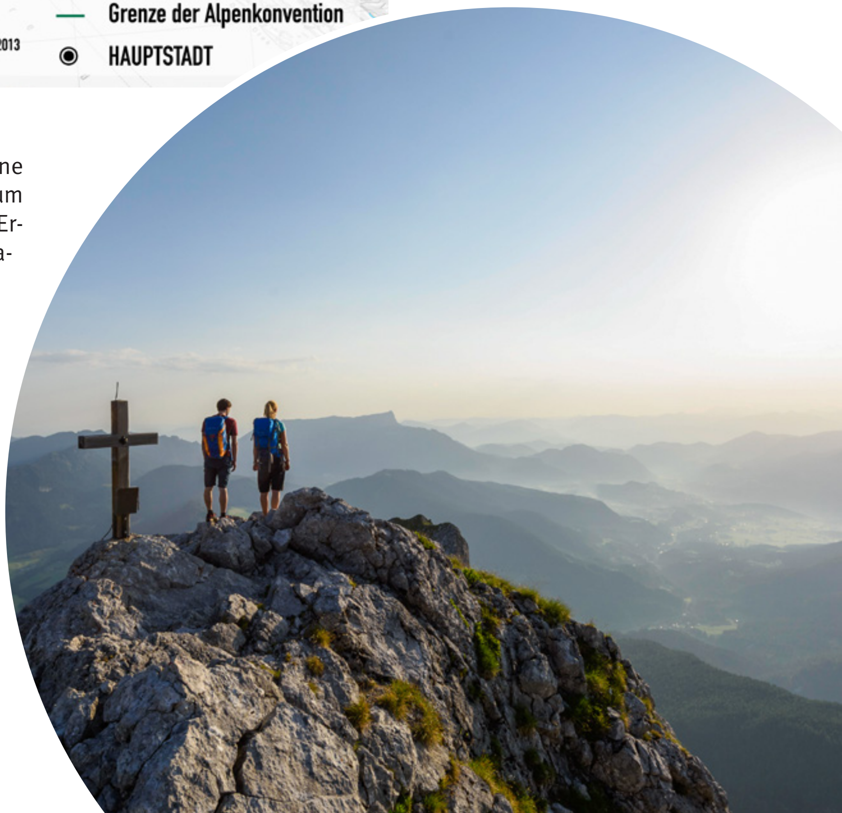
www.alpenverein.de/bergsteigerdoerfer

und

www.bergsteigerdoerfer.de



BERGSTEIGER
DØRFER



Neue Herausforderungen für Bergsteigerinnen und Bergsteiger

Ötztaler Alpen – alpine Gefahren zwingen zu einer Wegverlegung

Die Verbindung zwischen Ramolhaus und Hochwildehaus verlief lange Zeit ohne Höhenverlust über den Gurgler Ferner. In den 1980er Jahren hatte dieser eine Länge von 8 km, seine Gletscherfront reichte bis auf 2.270 m hinab [7]. Der rekonstruierte Gletscherstand ist im großen Bild dargestellt. Heute befindet sich die Front auf ca. 2.600 m und dem Gletscher fehlt knapp ein Kilometer. Zurückgeblieben ist instabiles Moränenmaterial und Toteis. Bergsteiger und Bergsteigerinnen sind nun gezwungen, die letzten instabilen Reste der Gletscherzunge unter erhöhter Steinschlaggefahr zu queren. Unter einer teils meterdicken Schuttbedeckung bleiben dem Bergsteiger die Gefahren durch schmelzendes Toteis und instabile Gletscherbrücken verborgen.



Biancograt – Wie lange bleibt der Klassiker noch bestehen?

Im Norden endet der Biancograt in der Fuorcla Prievlusa. Durch den zunehmenden Eisverlust wurde direkt unterhalb der Fuorcla ein Geröllfeld freigelegt, das die Steinschlaggefahr beträchtlich erhöht. Mittlerweile gibt es einen alternativen Zustieg zur Scharte über einen Klettersteig. Auch der Biancograt selbst hat stark an Eismächtigkeit eingebüßt (siehe Bild links). Heute tritt an zwei Stellen des Schneegrats immer mehr Fels zum Vorschein. Durch die Abflachung des Grats wird die Begehung bei Trittschnee-Verhältnissen technisch einfacher, durch die verfrühte Blankeis-Bildung jedoch schwieriger.

Permafrostrückgang macht dem Mont-Blanc-Massiv zu schaffen

Allein seit 2007 sind im zentralen Mont-Blanc-Massiv 511 Abbrüche (> 100 m^3) [8] registriert worden, die mit der Erwärmung von Permafrost in Verbindung gebracht werden können. Besonders spektakulär war der Felssturz im Jahr 2005 aus der Westwand der Petit Drus mit einem Volumen von 265.000 m^3 Gestein. Dabei wurde der berühmte Bonatti-Pfeiler in die Tiefe gerissen, der seit Menschengedenken zum Panorama dieser Bergkette gehört hatte (siehe Bild rechts).



Der Gurgler Ferner (Ötztaler Alpen) im Wandel der Zeit: Die Gletschersimulation zeigt die ungefähre Ausdehnung des Gletschers um die 1980er Jahre. Als Größenvergleich für den Eisverlust dient die knapp 100 m hohe Münchner Frauenkirche. Der heutige Gletscherstand ist in rot eingefärbt. Die rote Linie zeigt den ungefähren heutigen Wegverlauf zum Hochwildehaus.

Unsicherheit und Risiko wohnen jedem Aufenthalt in den Bergen inne. Durch verantwortungsvolles Handeln, realistische Einschätzung des eigenen Könnens sowie gutes Risikomanagement können gewisse Gefahren minimiert werden. Im Zuge des Klimawandels ist mit einer Zunahme alpiner (Natur-)Gefahren zu rechnen, die insbesondere Bergsportler und Bergsportlerinnen vor neue Herausforderungen stellen. Der Anstieg der 0 °C-Grenze und die damit verbundene Erwärmung des Permafrosts können die Steinschlagaktivität erhöhen und sogar Bergstürze auslösen. Die Eisschmelze verändert ganze Gletscherlandschaften, Hochtouren sehen in nur wenigen Jahren anders aus. Neue steile Moränen, schwierige Randklüfte und steile blanke Eisfelder, dort wo früher Firn und Schnee lagen, erschweren das Hochtourengehen und machen es bisweilen gefährlicher. Aber auch Wanderer und Kletterer sind vom Klimawandel betroffen. Die Zunahme von Extremwetterlagen erfordert eine exakte Zeitplanung und Tourenauswahl. Diesen neuen Gegebenheiten müssen sich Bergsportlerinnen und Bergsportler anpassen.



Tipps

Bergwandern

- Auf Steinschlag bei Wanderwegen unterhalb von Felswänden achten!
- Abgerutschte Hänge und Wege im Hochgebirge vorsichtig umgehen oder umkehren.
- Bei Starkregen (Murengefahr) oder heißen Temperaturen (Kreislaufkollaps) auf Bergwanderungen verzichten.

Alpinklettern

- Im Hochgebirge bei sehr hoher Nullgradgrenze erhöhte Gefahr von Felsstürzen.
- Bei tauendem Permafrost (ab ca. 2.800 m) erhöhte Steinschlaggefahr möglich.

Hochtouren

- Im Sommer teils schon Blankeis bis in größere Höhen.
- Schwierige Übergänge auf den Gletscher durch instabiles Moränenmaterial.
- Vermehrte Spaltenbildung in Bruchzonen.
- Oft große Randklüfte und Bergschründe.
- Firnwände werden zu Blankeisfeldern.
- Immer mehr Toteisfelder, labile Bereiche sind kaum zu erkennen.

Mehr zum Thema

Unter www.alpenverein.de/klimaschutz gibt es weitere Artikel mit aktuellen Informationen sowie näheres zum Projekt „Klimafreundlicher Bergsport“. Darüber hinaus stehen dort folgende Broschüren zum Download:

- CO_2-Kompensation – eine Zusammenfassung
- Handbuch – klimaneutrale Veranstaltung
- Hilfreiche Webseiten (Klimawandel/Klimaschutz/Nachhaltigkeit)
- Klimaschutz in den DAV-Sektionen – Best-Practice-Beispiele
- Ökostrom und Ökostromanbieter

Neu hinzugekommen ist das Thema Mobilität und Bergsport. Unter www.alpenverein.de/mobilitaet gibt es diverse Tipps, Hinweise und Informationen, wie Mobilität beim Bergsport in Zukunft klimafreundlicher gestaltet werden kann bzw. was es bereits an alternativen Angeboten gibt. Außerdem ist eine Sammlung von Tourenvorschlägen entstanden, die gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar sind. Diese soll in Zukunft stetig erweitert werden, um der gestiegenen Nachfrage ausreichend Rechnung zu tragen.

Selbstverständlich ist diese Sammlung auch im Tourenportal www.alpenvereinaktiv.com zu finden.

Quellenangaben:

[1] und **[2]** IPCC, 2013: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

[3] APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14).

[4] Schmucki, E.; Marty, C.; Fierz, C.; Lehning, M., 2015: Simulations of 21st century snow response to climate change in Switzerland from a set of RCMs. Int. J. Climatol. 35: 3262 - 3273.

[5] Marty, C.; Bavay, M., 2012: Schneegrenze steigt um 500 Meter. In: Der Klimawandel in den Alpen. Die Alpen 6: 50 - 51.

[6] Mayer, M.; Steiger, R., 2013: Skitourismus in den Bayerischen Alpen – Entwicklung und Zukunftsperspektiven. In: Job, H.; Mayer, M., (Hrsg.) (2013): Tourismus und Regionalentwicklung in Bayern. Arbeitsberichte der ARL 9: 164 - 212.

[7] World Glacier Monitoring Service (WGMS) 2012: Fluctuations of Glaciers 2005-2010 (Vol. X): Zemp, M., Frey, H., Gärtner-Roer, I., Nussbaumer, S.U., Hoelzle, M., Paul, F., Haeberli, W., (Eds.). www.wgms.ch

[8] Zitat Dr. Ludovic Ravanel, EDYTEM - CNRS.

Impressum

Herausgeber: Deutscher Alpenverein e.V., Von-Kahr-Str. 2-4, 80997 München, Tel.: 089/140 03-0, Fax: 089/140 03-64, E-Mail: natur@alpenverein.de, www.alpenverein.de | **Für den Inhalt verantwortlich:** DAV-Ressort Natur- und Umweltschutz | **Konzeption:** Maximilian Witting | **Autoren:** Dr. Tobias Hipp, Robert Kolbitsch, Stefan Winter, Maximilian Witting | **Titelfotos:** Tschierva- und Roseggletscher um 1900 und 2012, Engadin, Schweiz (Sammlung Gesellschaft für ökologische Forschung) | **Fotos:** Dr. Jörg Bodenbender, Greenpeace, Dr. Tobias Hipp, Manfred Scheuermann, Dr. Marcia Phillips (WSL-SLF), Christine Fey (alpS GmbH), Peter Kostenzer, Robert Kolbitsch, DAV-Archiv, Steffen Reich, Wolfgang Ehn, Johannes Hipp (SDS Berlin – Visualisierung des Gurgler Ferners S. 12 - 13), Dr. Ludovic Ravanel (EDYTEM-CNRS) | **Gestaltung:** Gschwendtner & Partner, München | **Druck:** Kastner & Callwey Medien GmbH, Forstinning | **Papier:** RecyStar® Nature (ausgezeichnet mit dem Blauen Engel, der EU-Blume und dem Nordischen Schwan) | **Auflage:** 5.000 [11/15] Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Genehmigung des Herausgebers.